

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-098048

(43)Date of publication of application : 07.04.2000

(51)Int.Cl. G01V 3/10
A61B 5/05

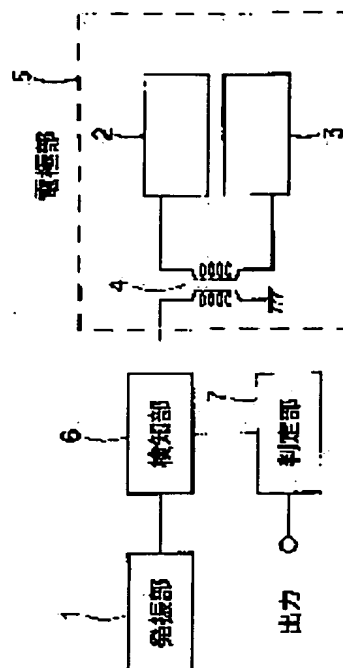
(21)Application number : 10-272728 (71)Applicant : OMRON CORP

(22)Date of filing : 28.09.1998 (72)Inventor : KASAI EIJI

(54) ORGANISM DETECTOR**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an organism detector which detects contact of an organism such as a finger, etc., with a high precision.

SOLUTION: If a finger touches the electrodes 2, 3 of an electrode unit 5, the impedance of the electrode unit 5 changes. The impedance shown when these electrodes 2, 3 are in touch with a finger is set so as to be matched with its input-side impedance. A reflected wave is large, since the impedance are not being matched, when a high-frequency signal from an oscillating means 1 is supplied to the electrode unit 5, and a finger is not in touch with the electrodes 2, 3, but the reflected wave is small, since the impedance are being matched when a finger is in touch. The reflected wave is detected by a detecting element 6, and a judging means 7 judges that a finger is in touch, if it is a specified value or less.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-98048
(P2000-98048A)

(43) 公開日 平成12年4月7日(2000.4.7)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
G 0 1 V 3/10		G 0 1 V 3/10	E 4 C 0 2 7
A 6 1 B 5/05		A 6 1 B 5/05	B

審査請求 未請求 請求項の数31 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平10-272728

(22) 出願日 平成10年9月28日(1998.9.28)

(71) 出願人 000002945

オムロン株式会社

京都府京都市右京区花園土堂町10番地

(72) 発明者 笠井 英治

京都市右京区山ノ内山ノ下町24番地 株式

会社オムロンライフサイエンス研究所内

(74) 代理人 100084962

弁理士 中村 茂信

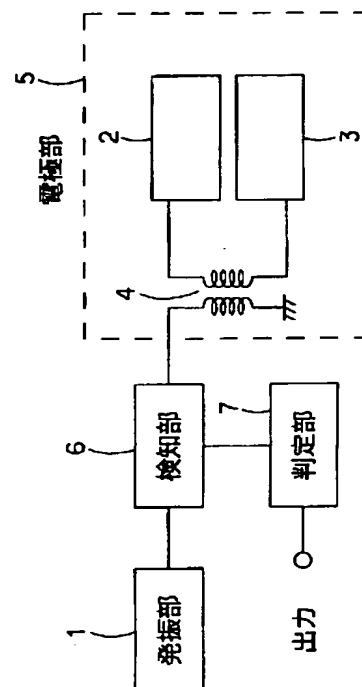
Fターム(参考) 4C027 EE01 EE06 EE08 FF02 KK07

(54) 【発明の名称】 生体検知装置

(57) 【要約】

【課題】 精度良く、指等生体の接触を検出する。

【解決手段】 指が電極部5の電極2、3に触れると、電極部5のインピーダンスが変化する。この電極2、3に触れた時のインピーダンスが入力側のインピーダンスに整合が取れるように設定しておく。発振部1からの高周波信号が電極部5に供給され、電極2、3に指が触れていない時は、インピーダンスの整合が取れず反射波が大であるが、指が触れていると整合が取れているので反射波が小さい。反射波を検知部6で検知し、判定部7で所定値以下であると、指接触と判定する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】高周波信号を出力する発振部と、この発振部からの高周波信号を受け、かつ電極を含み、この電極に前記被検体が接触する電極部と、この電極部のインピーダンス変化に応じた信号を出力する検知部と、被検体が生体であるかを判断する判定部と、前記被検体が前記生体であるかを判断するための基準信号を予め設定しておく基準信号設定部を有することを特徴とする生体検知装置。

【請求項 2】前記電極と生体との密着により、前記電極と生体間の容量が増加することと、生体の高周波における実数値と電極を含む回路の抵抗分の合計値が、使用周波数での発振器の出力のインピーダンスとで整合が取られていることを特徴とする請求項 1 記載の生体検知装置。

【請求項 3】前記電極と生体との密着が不十分であった時は、前記電極と生体間の容量が十分に増加せず、容量によるインピーダンスの虚数成分の増加により実数値の整合がとれても虚数による不整合により生体であると判断しないことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の生体検知装置。

【請求項 4】前記検知部の出力信号により、前記電極に密着している面積を判定し、指の種類を判別することを特徴とする請求項 1、請求項 2 又は請求項 3 記載の生体検知装置。

【請求項 5】前記電極部の電極は、一対であり、対称型であることを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 3 又は請求項 4 記載の生体検知装置。

【請求項 6】前記電極部の一対の電極は、等間隔で分離されていることを特徴とする請求項 5 記載の生体検知装置。

【請求項 7】前記電極部は、被検体が接触する複数の電極と、この電極に電力を供給するとともにインピーダンス整合を行うトランスとからなることを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 3 又は請求項 4 記載の生体検知装置。

【請求項 8】前記電極部は、被検体が接触する複数の電極と、この電極に電力を供給するとともにインピーダンス整合を行うコイルとコンデンサからなる整合回路を設けることを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 3 又は請求項 4 記載の生体検知装置。

【請求項 9】前記電極部は、他の回路と分離し、他の回路部が内蔵される本体から分離構造としたことを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 3 又は請求項 4 記載の生体検知装置。

【請求項 10】前記電極部の電極は、薄膜でコーティングされることを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 3、請求項 4、請求項 5、請求項 6、請求項 7、請求項 8 又は請求項 9 記載の生体検知装置。

【請求項 11】前記電極部と生体間の容量は 500PF

以上となることを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 3、請求項 4、請求項 5、請求項 6、請求項 7、請求項 8、請求項 9 又は請求項 10 記載の生体検知装置。

【請求項 12】前記電極部の電極は、光の透過率が 50% 以上であることを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 3、請求項 4、請求項 5、請求項 6、請求項 7、請求項 8、請求項 9 又は請求項 10 記載の生体検知装置。

【請求項 13】前記電極部の電極は、高周波良導体であることを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 3、請求項 4、請求項 5、請求項 6、請求項 7、請求項 8、請求項 9 又は請求項 10 記載の生体検知装置。

【請求項 14】前記電極部の電極は、高周波損失の大きな半導体であることを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 3、請求項 4、請求項 5、請求項 6、請求項 7、請求項 8、請求項 9 又は請求項 10 記載の生体検知装置。

【請求項 15】前記電極部の電極は、棒状であることを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 3、請求項 4、請求項 5、請求項 6、請求項 7、請求項 8、請求項 9 又は請求項 10 記載の生体検知装置。

【請求項 16】前記発振部の発振周波数は、0.1~300MHz までの間であることを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 3 又は請求項 4 記載の生体検知装置。

【請求項 17】前記発振部の発振周波数は、複数の周波数を使用するものであることを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 3 又は請求項 4 記載の生体検知装置。

【請求項 18】前記検知部は、反射波の電力もしくは S 値を電圧に変換して出力することを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 3 又は請求項 4 記載の生体検知装置。

【請求項 19】前記検知部は、前記電極部の電圧や電流を検出し、この電圧又は電流により生体の有無を検知することを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 3 又は請求項 4 記載の生体検知装置。

【請求項 20】前記検知部は、高周波増幅器を設けたことを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 3 又は請求項 4 記載の生体検知装置。

【請求項 21】前記検知部は、狭帯域の高周波増幅器を設けたことを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 3 又は請求項 4 記載の生体検知装置。

【請求項 22】前記検知部は、使用周波数を選択的に通過させるフィルタを設けたことを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 3 又は請求項 4 記載の生体検知装置。

【請求項 23】前記判定部は、前記検知部と同じダイオードを使用し、温度補償を行うことを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 3 又は請求項 4 記載の生体検知装置。

【請求項 24】前記判定部は、判定基準信号を前記発振部の出力信号から取り出していることを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 3 又は請求項 4 記載の生体検知

装置。

【請求項 25】前記判定部は、判定基準信号について高周波から検波する時、前記検知部と同じ整流素子を使用したことを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 3 又は請求項 4 記載の生体検知装置。

【請求項 26】前記判定部は、前記検知部の出力信号が判定基準信号より低い時に密着しているものが生体であると判定することを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 3 又は請求項 4 記載の生体検知装置。

【請求項 27】前記発振部と前記検知部の間に抵抗体のアッテネータを有することを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 3 又は請求項 4 記載の生体検知装置。

【請求項 28】前記アッテネータは、通過する出力の 50% を消費するものであることを特徴とする請求項 27 記載の生体検知装置。

【請求項 29】前記検知部と前記発振部の間に、自動利得制御回路を有することを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 3 又は請求項 4 記載の生体検知装置。

【請求項 30】温度検出手段と利得制御回路を有し、使用温度により利得を制御することを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 3 又は請求項 4 記載の生体検知装置。

【請求項 31】温度検出手段と前記電極部に加温手段を有し、使用温度により電極部の生体接触部を加温することを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 3 又は請求項 4 記載の生体検知装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、指等生体へのタッチ（接触）を検出する生体検知装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般によく知られた従来のタッチセンサとしては、光学式センサ、静電容量式センサ、電気伝導率センサ、圧力センサ等がある。例えば、この種のセンサとして比較的好く知られた静電容量式センサとしては、特開平 10-165382 号がある。また、人体の有無を高周波を用いて検出する人体検出装置を本発明者がすでに創出している（特開平 9-46205 号）。この人体検出装置は、図 1 に示すように、発振部 101 で高周波信号を発生し、この高周波信号をセンサ部 102 に送り、センサ部 102 は人体の有無により、回路インピーダンスが変化するのに応じて、センサ部 102 からの反射波レベルが変化する。この反射波レベルを検知部 103 で検出し、制御部 104 で検出した反射波レベルより、人体の有無を判定する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記した従来のタッチセンサでは、タッチしたものが本物の指であるかどうかを判別することができなかった。また、静電容量式センサや電気伝導率センサや高周波センサの一部に、指に近

い特性でないと反応しないものもあるが、意図的に指でないものでセンサを誤動作させることは、比較的簡単に行うことができ、分別能力が不完全であった。また、検出コイルを用いた人体検出装置は、接触前でも人体を検出するので、タッチの有無を検出するのに、精度的に問題があった。

【0004】この発明は上記問題点に着目してなされたものであって、精度良く、指等生体の接触を検出し得る生体検出装置を提供することを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】この発明の生体検出装置は、高周波信号を出力する発振部と、この発振部からの高周波信号を受け、かつ電極を含み、この電極に前記被検体が接触する電極部と、この電極部のインピーダンス変化に応じた信号を出力する検知部と、被検体が生体であるかを判断する判定部と、前記被検体が前記生体であるかを判断するための基準信号を予め設定しておく基準信号設定部を備えている。

【0006】この生体検出装置では、発振部より高周波信号が電極部に供給される。被検体が指等の生体であり、電極に接すると、電極部のインピーダンスが変化する。この際のインピーダンスが電極部の入力側とマッチングがとれるようにしておくこと、人体の接触の場合に、マッチングにより反射波が小さくなる検知部で、この反射波を検出し、判定部で基準信号と比較し、検出レベルより小さい場合、人体が接触したものと判定する。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、実施の形態により、この発明をさらに詳細に説明する。図 2 は、この発明の一実施形態指検出装置の基本構成を示すブロック図である。この実施形態指検出装置は、指がタッチされたか否かを検出するための装置であり、高周波信号を発振し、出力する発振部 1 と、1 対の電極 2、3 と、マッチング用のトランス 4 からなる電極部 5 と、発振部 1 から電極部 5 に供給された高周波信号が電極部 5 で反射されて来る信号レベルを検知する検知部 6 と、検知された信号レベルにより、指のタッチの有無を判定する判定部 7 とを備えている。

【0008】図 3 は、図 2 の指検出装置の検出原理を説明するための等価回路図である。電極 2、3 間に指がタッチされていない場合、トランス 4 の 2 次側はオープン状態であるが、電極 2、3 にタッチされると、電極 2、3 の抵抗値 R_2 、 R_3 、電極 2、3 と指の間の静電容量 C_2 、 C_3 、及びコンデンサ C_4 と抵抗 R_4 、 R_5 で構成される指の等価回路 FE がトランス 4 の 2 次側コイルに接続されるものとなる。電極 2、3 に指がタッチされると、電極 2、3 と指の間の静電容量が増加し、指の高周波抵抗値が基準値となることにより、指であると判定する。指がタッチされた時のトランス 4 の二次側をみたインピーダンスがマッチングの取れるものとなるように

設定することにより、例えば発振部1よりの高周波信号が電極部5で反射されて来る反射波レベルより、指のタッチの有無を判定する。具体的に指の抵抗値 $R_1 + R_2$ が約40Ω、電極の抵抗値 $R_1 + R_2$ が約30Ω、指接着時の容量が約3000PF、容量Cの抵抗分 $1/2\pi f c$ が1.3Ω(40.68MHz)として、合計抵抗が102.6Ωとする。マッチング用のトランスを約50:100に設定すれば、指が置かれた時に約50Ωとなり、整合がとれる。整合時を指有りとして認識するように設定すると、他の物質で指相当の抵抗値が無ければ整合が取れず、また電極と密着できる物質でなければ容量が低下するため、Cの抵抗分が増加し、整合が取れない。この時、容量が低下すると、インピーダンスの虚数成分が増加してくるため、例えば抵抗成分が合致しても、虚数により整合が取れず、指有りとして認識できない。

【0009】図4は、周波数と反射波の関係を示す図である。指でタッチした時に、インピーダンスの整合が取れるように設定してあるので、親指、小指でタッチした時の反射波のレベルが小さい。したがって、小指の時の検出レベルよりもやや大きいレベルを判定部7のしきい値としておけば、判定部7で指のタッチの有無を検出できる。

【0010】この実施形態指検出装置によれば、指と同様に密着できる材質であること、指と同様な抵抗成分があること、の2つの条件を満たさなければ指と認識しないので誤検知に強い。電磁界イミュニティに強い。ISM周波数を使用しているので、電波法や放射妨害に無関係。1mW程度の電力で十分使用でき、人体に悪影響がない。等の利点がある。

【0011】上記実施形態指検出装置も含め、この発明で使用する電極2、3は、等間隔1mmを挟んで左右対象であり、図5の(a)に示すように、長方形であるが、図5の(b)に示すカマボコ形、図6の(c)に示す三角形、図6の(d)に示す出刃包丁刃形等、種々のものでよい。また、電極2、3と発振部1の供給側とのインピーダンス整合を取るために、図7に示すように、トランス4を使用する。しかし、これに代えて図8に示すように、コンデンサ C_{11} 、 C_{12} とコイルLとからなるπ型のインピーダンス変換回路を用いてもよい。また、図示しないが、π型のインピーダンス変換回路に代えて、T型、L型のインピーダンス変換回路を用いてもよい。

【0012】また、上記実施形態指検出装置の電極部5をはじめ、発振部1、検出部6、判定部7の各回路は、一体的なケースに収納されるものであるが、他の実施形態として、図9に示すように、電極部5と、その他の回路部11とは別体で構成し、この電極部5と他の回路部11をケーブル12で接続し、いわゆる分離型の指検出装置としてもよい。他の回路部11には、もちろん発振部1、検出部6、判定部7が収容される。設置場所が狭

い場合に有効である。この実施形態指検出装置の回路構成を図10に示す。ケーブル12は同軸ケーブルを使用し、マッチング用のトランス4は電極部5側に設ける。

【0013】図11は、分離型の指検出装置の回路構成の他の例を示すブロック図である。この指検出装置は、ケーブル12として平衡線を使用し、他の回路部11側にトランス4を配置する点で、図10に示すものと相違する。図12は、上記実施形態指検出装置において、トランス4を除いた電極構造を示す図である。図12において、(a)が平面図、(b)が断面図である。図12において、ガラス板13上にITO膜である電極2、3が形成され、電極2、3を保護層である SiO_2 膜14で被覆している。保護面からいうと、 SiO_2 膜14は厚い方がよいが、膜厚が厚いと容量C成分が取れなくなるので、薄い膜が望まれる。現状では、 SiO_2 膜14の膜厚を1500Åとしている。

【0014】電極2、3の形状は、図12も含め、図5、図6で面積のある平板状としているが、他の形状として、図13に示すように、棒状線の電極2、3としてもよい。この電極2、3は自動車の窓ガラス15の上部に設置し、挟み込み防止センサとすることができる。ここで、窓15の上部側部及び上部全体に棒状の電極2、3を展設している。

【0015】上記実施形態指検出装置の電極2、3間の静電容量は、図12で示す SiO_2 膜14の膜厚にも依存するが、生体以外の他の物質(固形物)が電極2、3に密着した時は、500PF程にしか容量が上昇しない。生体の密着時は3000PF程になる。よって、500PF程を境界とし、生体密着時は500PFとなるように設計する。

【0016】この実施形態指検出装置において、タッチセンサとして照明を併用する場合や指紋照合と併用する場合などは、光を通過する必要があるために、電極2、3の透過率を50%以上とする。この時、電極2、3は、例えばITO膜を使用する。光を通過させる必要のない場合は、電極2、3の材質は高周波良導体が望ましい。特に、電極の全長が長い場合は、良導体である必要がある。高周波良導体の材料として、銀、金、銅、アルミ等がある。光を通過させる必要がある場合や、電極長が短い場合は、電極2、3の材質は半導体でも検出可能である。

【0017】電極部5は、周波数を変化させて反射波レベルを取ると、図14に示すように、レベルが小さくなる周波数があり、自己共振周波数を有する。その周波数は電極にも依存するが、小さめの電極であってもほぼ300MHz程で電極の自己共振周波数が存在する。よって使用周波数は300MHzよりも小さくすることが望ましい。

【0018】この実施形態指検出装置は、共振レスで広い周波数帯が使用可能であるが、図4に示すように、周

波数の高低において、物質による特性が異なる。それゆえ、周波数切替手段を付設し、複数の周波数を使用すると、センサの分離能力が向上する。図 15 は、上記実施形態指検出装置の検知部 6 の具体回路を示す回路接続図である。発振部 1 が接続される端子 21 と、電極部 5 が接続される端子 23 間に、M 結合コイル 22 の一次巻線（巻数 N_1 ）が接続され、M 結合コイル 22 の二次巻線（巻数 N_2 ）の両端に抵抗値 R （ $R = 51 \Omega$ ）の抵抗 24 が接続され、抵抗 24 の一端（C）が接地接続されている。抵抗 24 の他端（A）に、M 結合コイル 25 の一次巻線（巻数 N_1 ）の一端が接続され、M 結合コイル 25 の一次巻線の他端（B）がダイオード 26 のカソードに接続されるとともに、ダイオード 27 のアノードに接続されている。ダイオード 27 のカソードがコンデンサ 28 の一端に接続されるとともに、出力端子 29 に接続されている。ダイオード 26 のアノードとコンデンサ 28 の他端は接地接続されている。ダイオード 26、27 とコンデンサ 28 で整流回路（検波回路）を構成している。また、M 結合コイル 25 の二次巻線は端子 21 と接地間に接続されている。

【0019】この反射波の検知部 6 において、M 結合コイル 22 の一次側から見た抵抗は、 $R(N_1/N)^2$ となる。端子 23 での抵抗を 50Ω とすると、端子 21 での抵抗は $50 + R(N_1/N)^2$ となる。また、M 結合コイル 22 の二次側に得られる電力は、 $PR(N_1/N)^2 / 50 + R(N_1/N)^2$ となり、AC 間電圧は $\sqrt{PR^2(N_1/N)^2 / 50 + R(N_1/N)^2}$ となり、AB 間電圧は $N_1/N_2 \sqrt{50P + PR(N_1/N)^2}$ となる。M 結合コイル 22 の二次側に導出された反射波信号は、ダイオード 26、27、コンデンサ 28 の整流回路で整流されて出力端子 29 より出力される。

【0020】検知部 6 の他の例として、電極部 5 に供給される電力の電圧や電流を検出してもよい。その回路例を図 16 に示す。図 16 において、端子 21a、21b には、発振部が接続される。端子 21 には、コンデンサ 31 の一端が接続され、コンデンサ 31 の他端はダイオード 32 のカソードに接続されるとともに、ダイオード 33 のアノードに接続されている。ダイオード 32 のアノードは接地接続されている。ダイオード 33 のカソードがコンデンサ 34 の一端に接続されるとともに、出力端子 38 に接続され、コンデンサ 34 の他端は接地接続されている。出力端子 38 から電圧出力が得られる。

【0021】端子 21a には、M 結合コイル 35 の一次巻線の一端が接続され、この一次巻線の他端が電極部 3 のトランス 4 に接続されている。M 結合コイル 35 の二次巻線の一端にダイオード 36 のアノードが接続され、他端は接地接続されている。ダイオード 36 のカソードはコンデンサ 37 の一端に接続されるとともに、出力端子 39 に接続されている。コンデンサ 37 の他端は接地接続されている。出力端子 39 には、電流出力が得られ

る。電圧と電流の出力は、いずれか一方のみであってもよい。

【0022】なお、検知部 6 では一般的に、その直後で検波し、直流に変換してオペアンプ等で増幅していた。しかし、コストダウンのため、安価なオペアンプを単電源で使用し、増幅率を高く設定するため、オペアンプのオフセット電圧が増幅されて、出力電圧のオフセット電圧が高くなり、制御部（判定部）における分解能が低下していた。そこで、図 17 に示すように、検知部 6 の直後に、高周波増幅器 8 を設けることにより、検波をし、直流変換した時の電圧が高くなるので、オペアンプの増幅率を下げることやオペアンプそのものを無くすることも可能である。したがって、センサとしての分解能が向上する。図 18 は、従来の一般的な検知部の回路例であり、図 19 は図 17 の具体回路図である。つまり、ダイオード 26、27 で検波する前に増幅器 8 を設け、信号を増幅している。増幅器 8 は IC でも、あるいはトランジスタや FET で回路を組んでもよい。

【0023】使用環境によっては、電極部 5 から外来ノイズが回路内部に混入し、誤動作をする可能性がある。特に、検知部 6 の出力電圧にノイズが混入すると、センサの出力に対する影響が大きい。イミュニティ強度を上げるため、図 19 の高周波増幅器 8 に使用周波数でのフィルタを設け、他周波数の成分を減少させる。また、検知部 6 の出力波形がフィルタによって整形させるため、高周波成分が減少し、センサの精度が向上する。図 20 にその回路を示す。図 19 の高周波増幅器 8 として、狭帯域高周波増幅器 8a を採用したものである。

【0024】図 21 に示すように、検知部 6 と判定部 7 の間に、使用周波数でのフィルタ 9 を設けることで、その他の周波数成分が電極部 5 から混入した場合でもフィルタにより、その他の周波数成分を取り除くことができる。これにより、センサが誤動作しないとともに、使用周波数の検知信号を選択的に取り出すので、センサの感度が向上する。

【0025】図 22 に、フィルタ 9 の具体回路例を示す。図 22 の (a) はローパスフィルタ (LPF) の、図 22 の (b) はハイパスフィルタ (HPF) の、図 22 の (c) はバンドパスフィルタ (BPF) の、それぞれ回路例である。図 23 は、判定部 7 の回路例である。比較器 41 で検知電圧と判定基準電圧を比較しているが、検知部からの信号をオペアンプ 42 で増幅し、比較器 41 に入力している。なお、オペアンプ 42 に検知部で使用した検波用のダイオードと同じダイオード 43 を使用する。検波用のダイオードは、使用温度によって出力電圧に差が生じるため、後段の増幅器で補正している。この補正のためには、同一のダイオードを使用することが望ましい。

【0026】図 24 は、他の実施形態指検出装置を示すブロック図である。発振部 1 からの出力を判定部 7 に入

力し、この発振部 1 の出力を判定部 7 に設ける検波回路 7 a で検波し、判定基準電圧として使用する。発振器 1 の出力が変動して、検知部 6 の検知出力が変動しても、それに対応して基準電圧も変動する。これにより、発振器の変動に対応でき、また発振器の発振停止等、故障時においても、センサが誤検知することがない。

【0027】図 25 は、さらに他の実施形態指検出装置を示すブロック図である。周囲環境の温度変化によって、検知部 6 の検波用のダイオードの出力電圧は変動する。そのため、ここでは判定部 7 において、判定基準電圧を発振部 1 からの出力を検波して用い、この検波回路に検知部 6 の検波用ダイオードと同一のものを使用することによって、温度変化に対し、安定した判定が可能となる。

【0028】図 26 は、さらに他の実施形態指検出装置を示すブロック図である。この実施形態では、判定部 7 に温度センサ 10 を設けている。この温度センサ 10 の出力信号により、判定部 7 では判定基準電圧を変化させ、検知部 6 の検波用ダイオードの温度特性を補正している。これにより安定した判定が可能となる。なお、判定部 7 では、図 27 に示すように、周波数に対応した判定基準値を設け、電極部 5 から外来ノイズなどで検知部の出力信号が増加した時に、センサが誤動作しないように、判定基準から信号レベルが下回る時に判定を行う。

【0029】図 28 は、この発明のさらに他の実施形態指検出装置を示すブロック図である。発振部 1 と検知部 6 の間にアッテネータ 60 を設けている。発振部 1 の出力は生体の有無による負荷のインピーダンスの変化に対し、常に安定した出力を保つ必要がある。負荷インピーダンスのミスマッチングの時でもアッテネータ 60 を設けることにより、発振部 1 の負荷変動が軽減され、安定した出力が可能である。アッテネータは損失分が大きい程、発振部の安定動作が補償されるが、損失分が大きければ通過する電力の損失も増加するので、50%程が適当である。

【0030】図 29 は、この発明のさらに他の実施形態指検出装置を示すブロック図である。発振部 1 と検知部 6 の間に自動利得制御部 61 を設けている。自動利得制御回路 61 によって、発振部 1 の出力を安定させて、電極部 5 に与えている。これにより、検出精度が向上する。図 30 は、図 29 の回路にさらに温度センサ 62 を加えたものである。検出部 6 の検波用ダイオードの温度特性を補償するため、温度センサ 62 と自動利得制御回路 61 を設け、温度が低下すると、発振器 1 の出力電力を上昇させる。このことによって、ダイオードの温度補償が可能である。

【0031】図 31 は、この発明のさらに他の実施形態指検出装置を示すブロック図である。電極部 5 にヒータ 63 を設け、このヒータ 63 上に、電極 2、3 を形成している。温度スイッチ 64 によって、電極 2、3 の温度

が一定に保たれるようにしている。電極部 5 は、生体が接する場所であるが、氷点下におよぶ低温時には、電極 2、3 に接する生体が危険である。電極部 5 にヒータ 63 と温度センサ 64 を設け、低温時は電極部を温める。

【0032】

【発明の効果】この発明によれば、電極に人体が接触すると回路インピーダンスが変化し、そのインピーダンスに応じた信号を検出し、この検出信号により接触の有無を判定するものであるから、①本物の指でないと反応せず、他の物で接触した場合と確実に区別できる。②温度特性が安定している。③調整が不要である。④セキュリティ度が高い。⑤生体（指）の偽造が困難である。⑥電磁界イミュニティに強い。⑦低電力使用により、生体への影響が非常に少ない。等の効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】従来の人体検知装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】この発明の一実施形態指検出装置の基本構成を示すブロック図である。

【図 3】同実施形態指検出装置の電極部の等価回路を示す回路図である。

【図 4】同実施形態指検出装置における電極への接触物別による周波数—反射波の特性を示す図である。

【図 5】同実施形態指検出装置に使用する電極の形状を示す図である。

【図 6】同実施形態指検出装置に使用する電極の他の形状を示す図である。

【図 7】同実施形態指検出装置の電極のみの回路図である。

【図 8】同実施形態指検出装置に使用する電極部の他の例を示す回路図である。

【図 9】この発明の他の実施形態指検出装置を示す概略図である。

【図 10】同実施形態指検出装置の回路例を示すブロック図である。

【図 11】図 9 に示す実施形態指検出装置の他の回路例を示すブロック図である。

【図 12】上記各実施形態指検出装置で使用する電極の構造を示す図である。

【図 13】この発明のさらに他の実施形態指検出装置を示す概略図である。

【図 14】この実施形態指検出装置で使用する電極部の周波数—反射波特性を示す図である。

【図 15】上記実施形態指検出装置の検知部の具体例を示す回路図である。

【図 16】上記実施形態指検出装置の検知部の他の具体例を示す回路図である。

【図 17】この発明のさらに他の実施形態指検出装置を示すブロック図である。

【図 18】図 1 に示す人体検出装置の検知部の具体回路

を示す回路接続図である。

【図 19】図 17 に示す実施形態指検出装置の検知部、高周波増幅器の具体回路を示す回路接続図である。

【図 20】この発明のさらに他の実施形態指検出装置を示すブロック図である。

【図 21】この発明のさらに他の実施形態指検出装置を示すブロック図である。

【図 22】図 21 に示す実施形態指検出装置のフィルタの具体例を示す回路接続図である。

【図 23】上記実施形態指検出装置に使用可能な判定部 10 の具体回路を示す回路図である。

【図 24】この発明のさらに他の実施形態指検出装置を示すブロック図である。

【図 25】この発明のさらに他の実施形態指検出装置を示すブロック図である。

【図 26】この発明のさらに他の実施形態指検出装置を示すブロック図である。

【図 27】上記各実施形態指検出装置の判定部の判定基*

* 準値を説明するための周波数-反射波特性を示す図である。

【図 28】この発明のさらに他の実施形態指検出装置を示すブロック図である。

【図 29】この発明のさらに他の実施形態指検出装置を示すブロック図である。

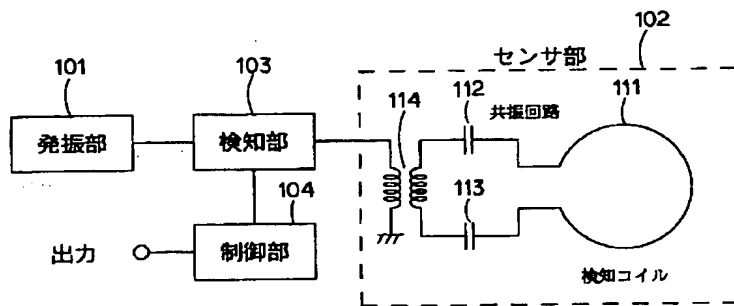
【図 30】この発明のさらに他の実施形態指検出装置を示すブロック図である。

【図 31】この発明のさらに他の実施形態指検出装置を示すブロック図である。

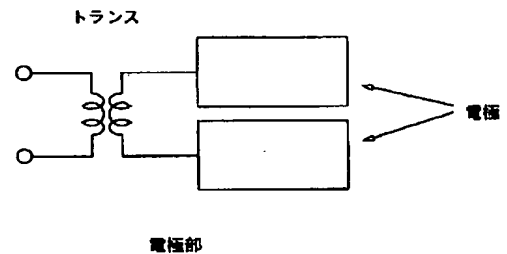
【符号の説明】

- 1 発振部
- 2、3 電極
- 4 トランス
- 5 電極部
- 6 検知部
- 7 判定部

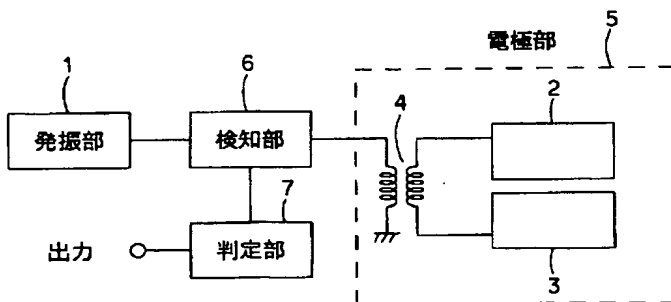
【図 1】



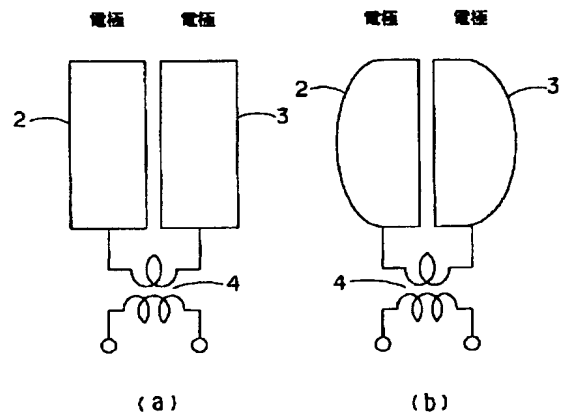
【図 7】



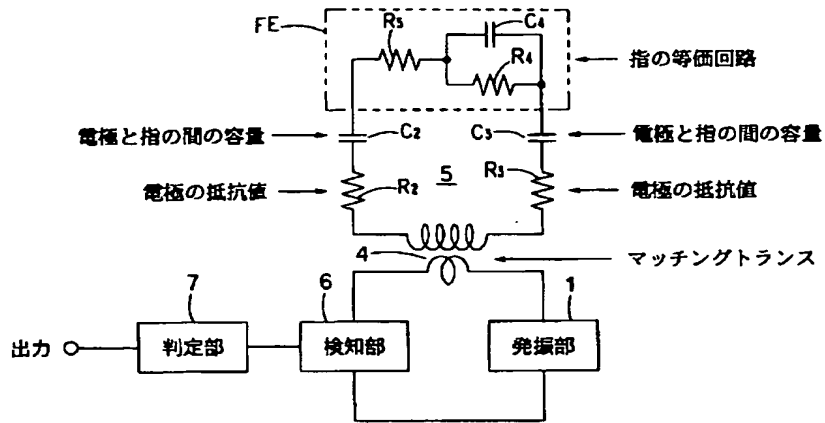
【図 2】



【図 5】

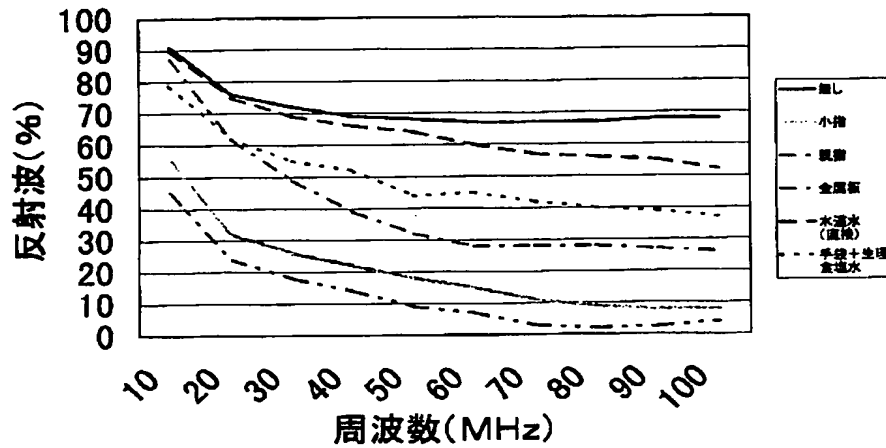


【図3】

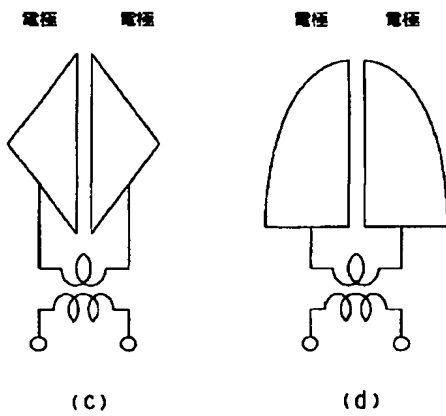


【図4】

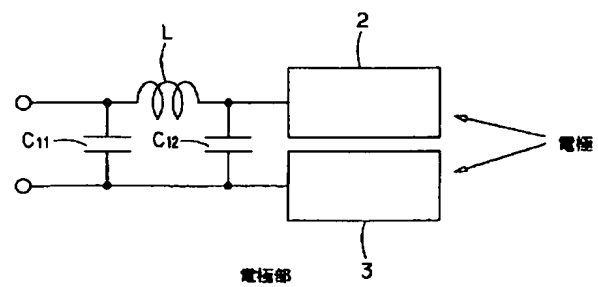
生体検知装置の反射波特性



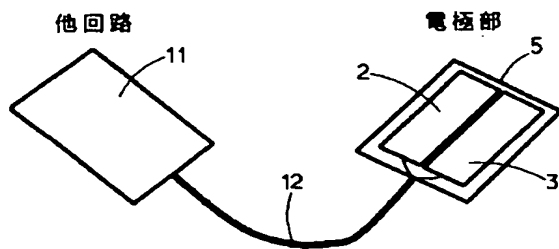
【図6】



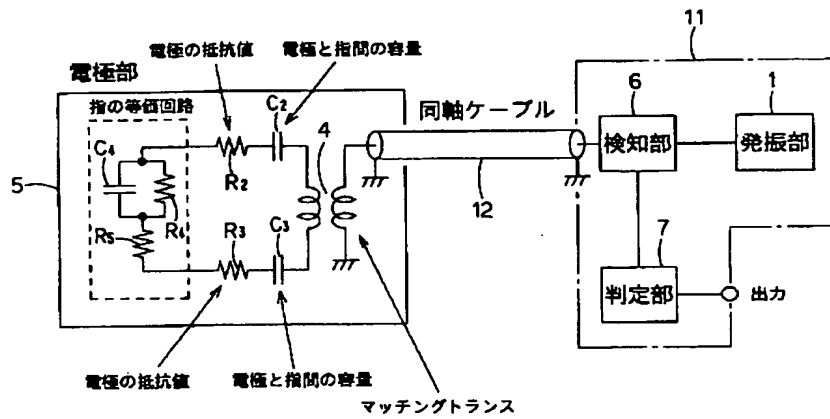
【図8】



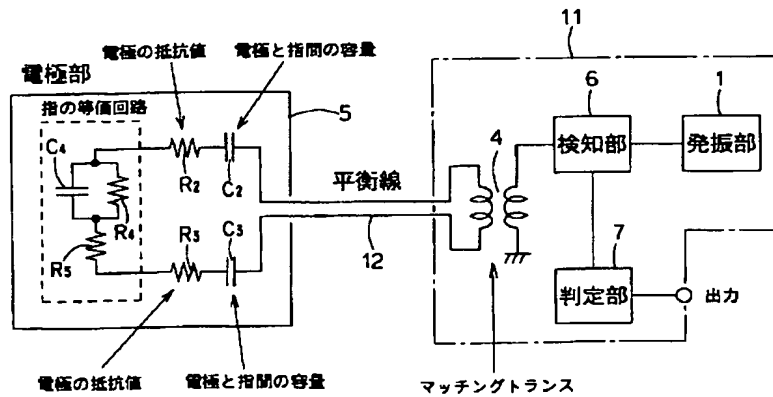
【図 9】



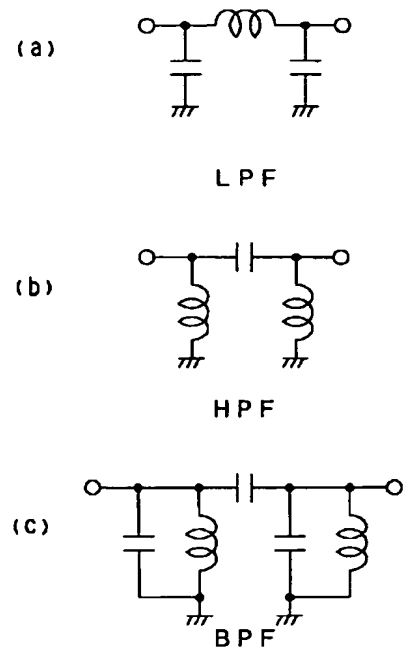
【図 10】



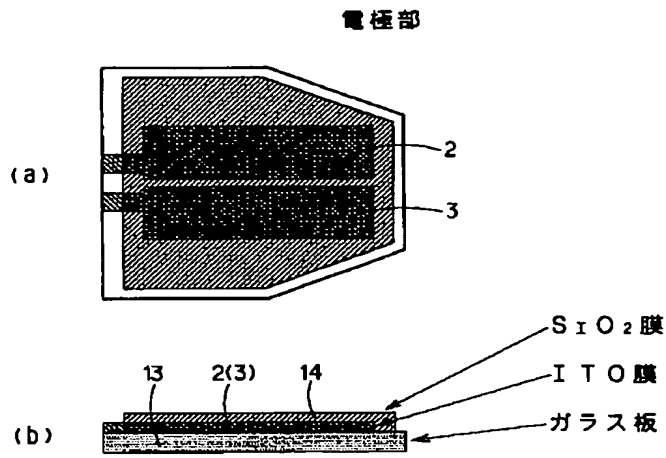
【図 11】



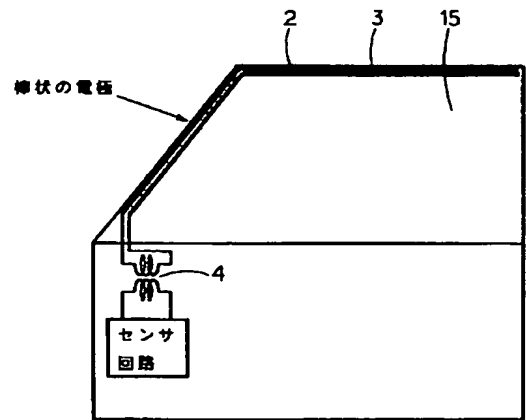
【図 22】



【図12】

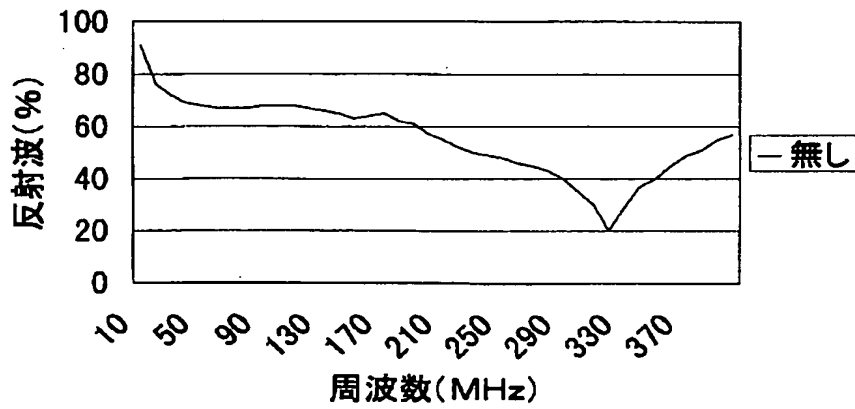


【図13】

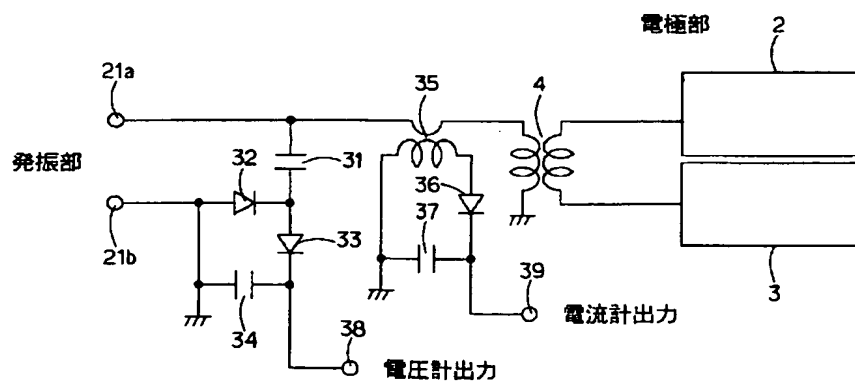


【図14】

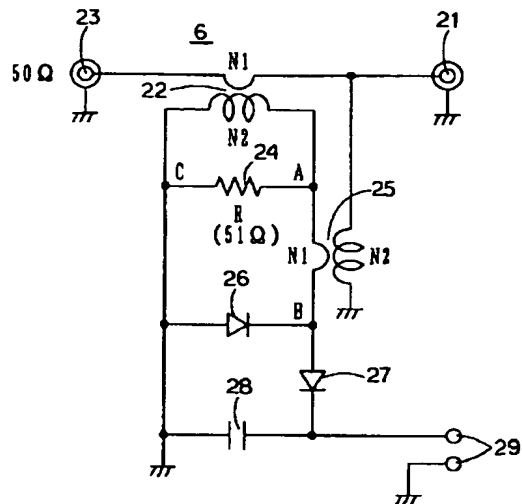
電極部の自己共振周波数



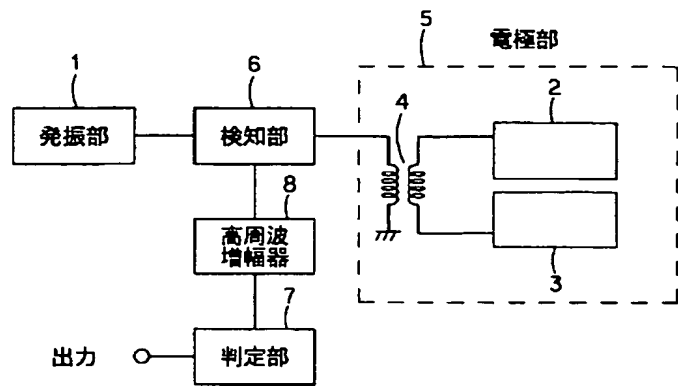
【図16】



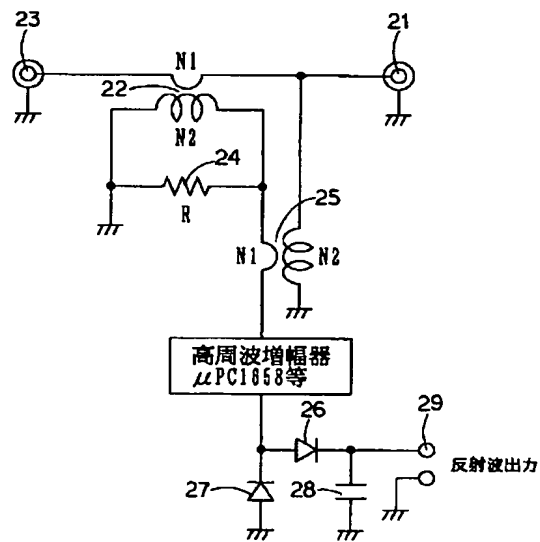
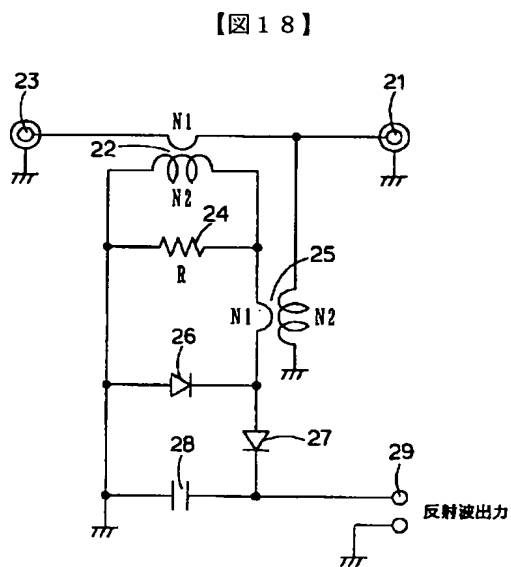
【図 15】



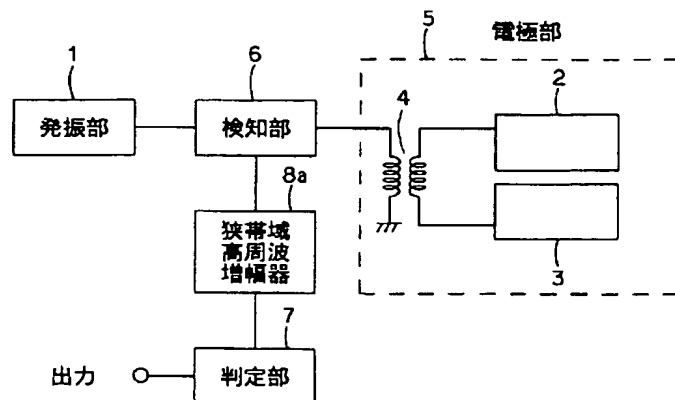
【図 17】



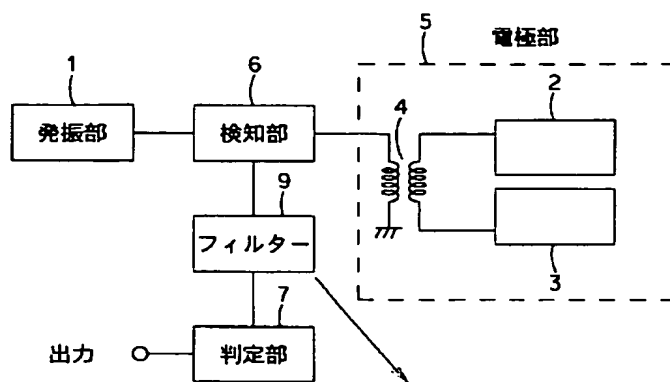
【図 19】



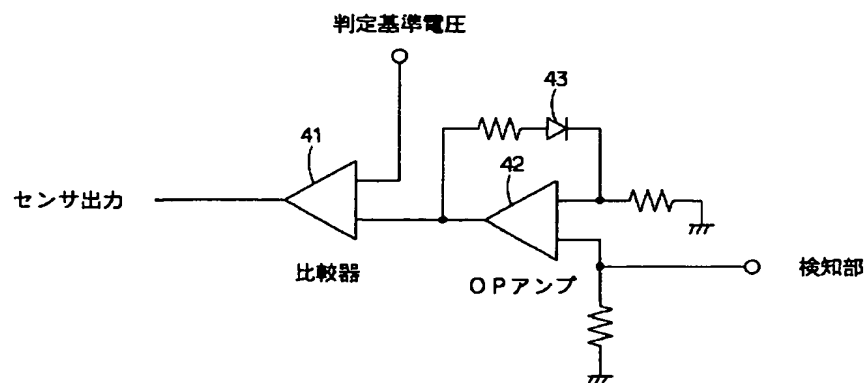
【図 20】



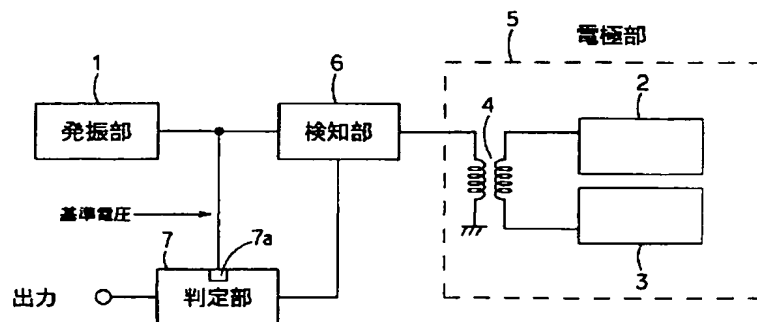
【図 21】



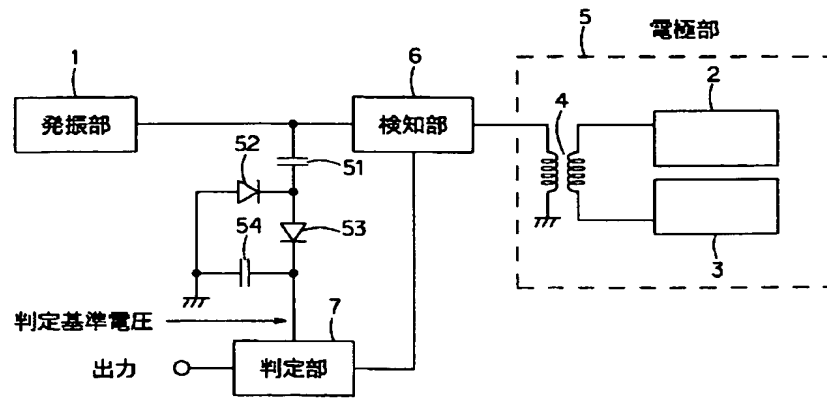
【図 23】



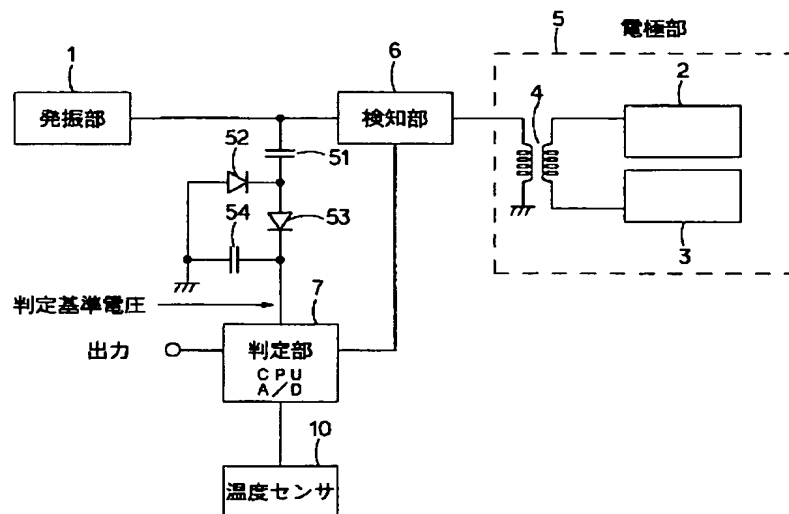
【図 24】



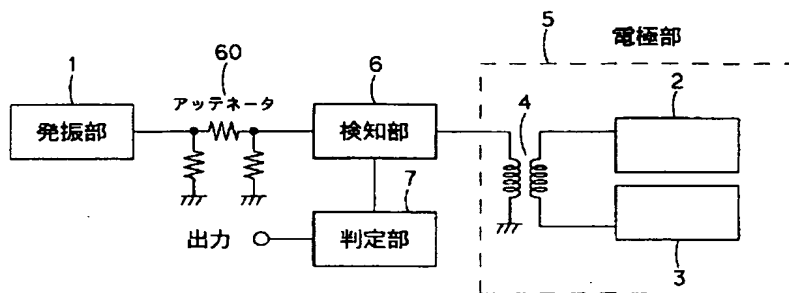
【図 25】



【図 26】

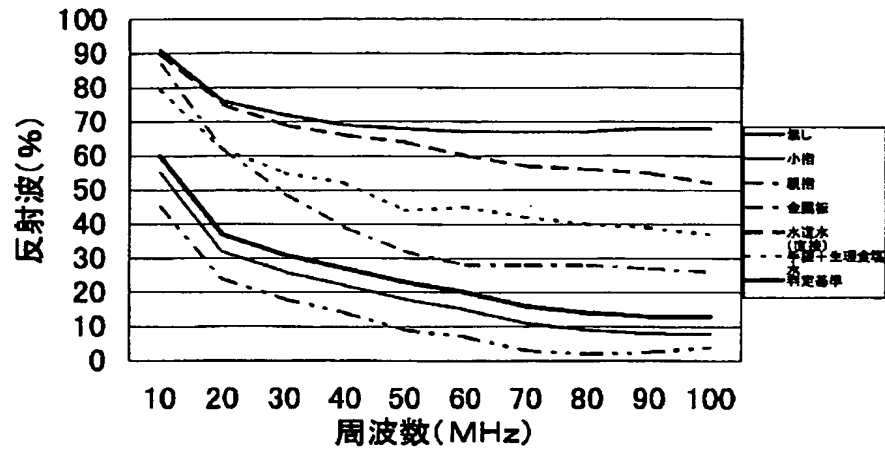


【図 28】

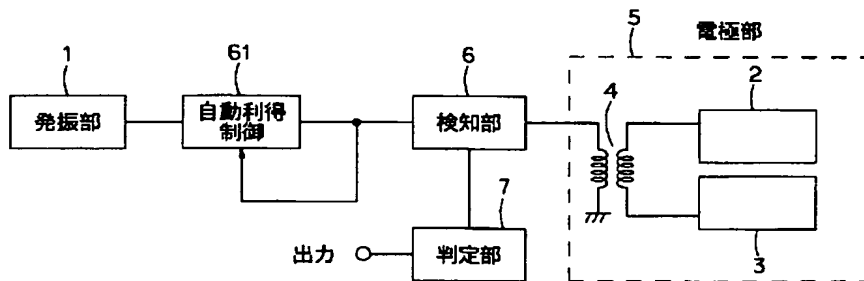


【図 27】

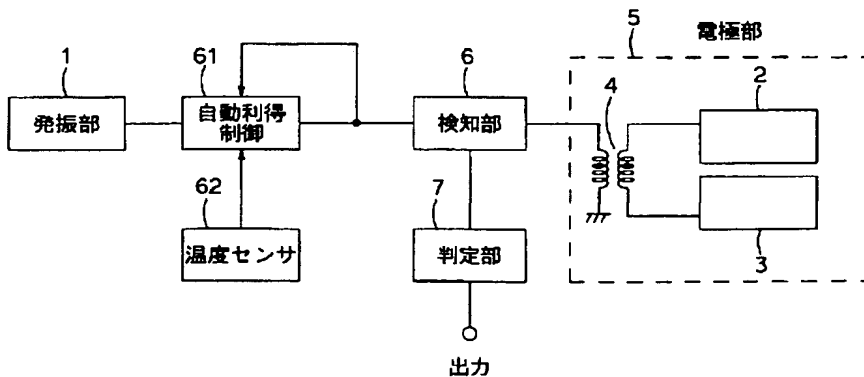
生体検知装置の判定基準値



【図 29】



【図 30】



【図31】

